

vidéo

son

images

diaporama

animation

Dominique
Himbert*

Traitements interventionnels des pathologies valvulaires cardiaques

Les interventions percutanées joueront probablement dans le futur un rôle de premier plan dans le traitement des valvulopathies. La commissurotomie mitrale percutanée a déjà presque complètement remplacé la commissurotomie chirurgicale dans le rétrécissement mitral. L'implantation de valves aortiques par cathéter élargit le champ thérapeutique du rétrécissement aortique à des sujets ayant une contre-indication formelle ou un très haut risque chirurgical.

Ce qui est nouveau

Depuis 2002, plus de 2 500 patients ayant un rétrécissement aortique serré symptomatique, pour lesquels le traitement chirurgical est contre-indiqué ou qui sont à très haut risque chirurgical, ont été traités par l'implantation d'une prothèse valvulaire aortique par cathéter. Les résultats hémodynamiques et fonctionnels sont bons, au prix d'un risque acceptable. ...

L'évolution récente du traitement des valvulopathies s'est faite vers le développement d'une approche percutanée de plus en plus interventionnelle, conjointement à celui d'une chirurgie de moins en moins invasive. Cette évolution est justifiée par le fait que la mortalité de la chirurgie, qui reste le *gold standard*, est élevée chez une proportion non négligeable des patients opérés à un âge avancé et ayant des comorbidités, et que près de 30 % des patients ayant une valvulopathie sévèrement symptomatique ne sont pas adressés en chirurgie en raison d'un risque jugé prohibitif.¹ Alors que la commissurotomie mitrale percutanée est largement utilisée dans le monde entier, la valvuloplastie aortique ne l'est plus qu'exceptionnellement. Les autres méthodes sont de développement beaucoup plus récent. L'implantation de prothèses valvulaires aortiques par cathéter a été réalisée chez plus de 2 500 patients, mais est encore en phase d'évaluation. Les interventions de plastie mitrale percutanée sont à un stade très préliminaire et ne sont disponibles que dans le cadre d'essais cliniques. Cet article ne traite que des valvulopathies acquises.

Commissurotomie mitrale percutanée

Depuis son introduction par K. Inoue il y a 20 ans, cette technique est devenue la méthode de référence (fig. 1). Il s'agit cependant d'une technique difficile, nécessitant un cathétérisme transeptal. L'évaluation du résultat par l'échographie est l'une des clés de son succès.

Dans 90 % des cas, une surface supérieure à 1,5 cm² sans fuite mitrale sévère est obtenue. À 10 ans, 60 % des patients sont asymptomatiques sans nouvelle intervention. La prédiction du résultat est multifactorielle, fonction de l'anatomie valvulaire et des facteurs cliniques tels que l'âge, l'état fonctionnel, le rythme, la qualité du résultat initial.²

* Département de cardiologie, groupe hospitalier Bichat-Claude-Bernard, AP-HP, 75877 Paris cedex 18, France. dominique.himbert@bch.aphp.fr

Les contre-indications à la commissurotomie mitrale percutanée sont les suivantes : insuffisance mitrale plus que modérée, thrombose auriculaire gauche, calcifications massives, absence de fusion commissurale, valvulopathie ou coronaropathie sévère concomitante.

L'expérience joue un rôle majeur dans la réduction de l'incidence des complications. La mortalité hospitalière est de 0,4 % dans les centres entraînés, le risque de tamponnade ou d'accident thromboembolique inférieur à 0,5 %. L'insuffisance mitrale traumatique sévère reste de loin la complication la plus fréquente, avec une incidence stable, voisine de 3,5 %.³

La commissurotomie mitrale percutanée est la méthode de choix chez les patients ayant des caractéristiques favorables, de même que chez ceux ayant une resténose après une première

commissurotomie percutanée. Les contre-indications ou les hauts risques de la chirurgie, comme les sujets âgés ou les resténoses après commissurotomie chirurgicale, sont aussi des indications potentielles. Chez les patients ayant une anatomie défavorable, les résultats sont moins satisfaisants. La décision doit alors être prise en tenant compte de tous les facteurs pronostiques. La chirurgie est la meilleure option en présence de calcifications sévères. En présence de calcifications modérées associées à d'autres caractéristiques favorables, la commissurotomie mitrale percutanée doit être préférée en première intention.

Une autre question concerne l'alternative entre commissurotomie mitrale percutanée et traitement médical chez les patients a- ou paucisymptomatiques. Dans ce contexte, la commissurotomie donne de bons résultats avec une survie sans événement de 80 % à 10 ans, alors que ce pourcentage n'est que de 20 % dans l'histoire naturelle de la maladie. Il semble aussi que la commissurotomie mitrale percutanée diminue le risque thromboembolique. Elle peut donc être proposée chez des patients asymptomatiques sélectionnés lorsqu'elle peut être réalisée dans des équipes entraînées, surtout en présence des facteurs suivants : risque thromboembolique élevé (antécédent thromboembolique, contraste spontané dense, fibrillation auriculaire récente), risque hémodynamique (hypertension artérielle pulmonaire au repos ou à l'effort), dans certains cas de désir de grossesse ou avant une chirurgie extracardiaque majeure.⁴

Il est possible que, dans le futur, la commissurotomie mitrale percutanée soit combinée à des interventions visant à diminuer le risque thromboembolique, comme l'exclusion de l'auricule gauche ou l'ablation des veines pulmonaires.

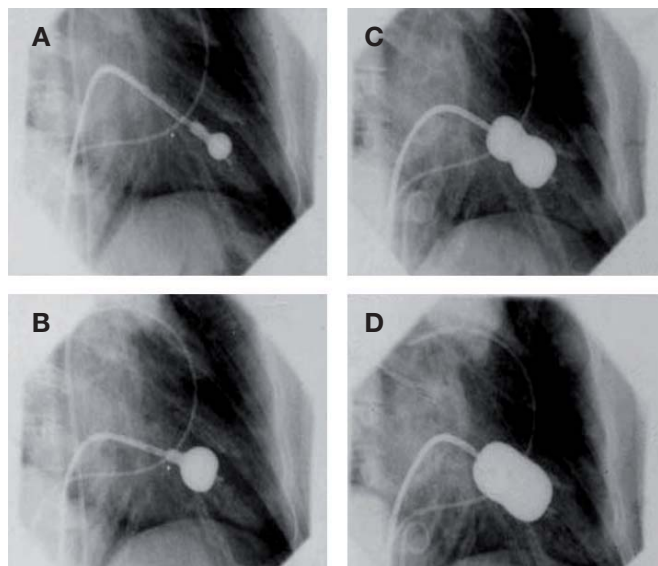


FIGURE 1 Technique de commissurotomie mitrale « pas à pas » avec le ballon d'Inoue. A. Ballon positionné dans l'orifice mitral. B. Ballon bloqué dans le ventricule gauche par le gonflage premier de sa partie distale. C. Stabilisation du ballon sur la valve mitrale par le gonflage de sa partie proximale. D. Dilatation mitrale proprement dite par commissurotomie obtenue par le gonflage de la partie centrale du ballon.

Ce qui est nouveau (suite)

... Deux techniques de traitement percutané de l'insuffisance mitrale sont en cours d'évaluation clinique : la réparation bord à bord des feuillets mitraux et l'annuloplastie mitrale percutanée par le sinus coronaire.

Le développement des nouvelles techniques nécessite une évaluation soignée conditionnée par une coopération étroite entre cardiologues, chirurgiens cardiaques et ingénieurs.

Valvuloplastie aortique percutanée par ballonnet

Cette technique, réalisée pour la première fois il y a 20 ans par A. Cribier pour traiter le rétrécissement aortique, a suscité initialement un énorme enthousiasme. Cependant, la morbi-mortalité était élevée, du fait de son efficacité limitée et de la gravité de l'état des patients auxquels elle était proposée. Les études rétrospectives ont montré qu'elle pouvait apporter une amélioration fonctionnelle transitoire, mais qu'elle ne permettait pas de modifier l'histoire naturelle de la maladie. Elle a donc été pratiquement abandonnée, mais garde quelques indications. Les recommandations en cours stipulent qu'elle peut être utilisée en pont vers un remplacement valvulaire chirurgical ultérieur chez un patient à haut risque, instable sur le plan hémodynamique, ou en cas de nécessité d'intervention chirurgicale extracardiaque urgente chez un patient ayant un rétrécissement aortique serré symptomatique.

Implantation valvulaire aortique par cathéter

Six ans après la première implantation chez l'homme, cette technique de traitement du rétrécissement aortique concerne

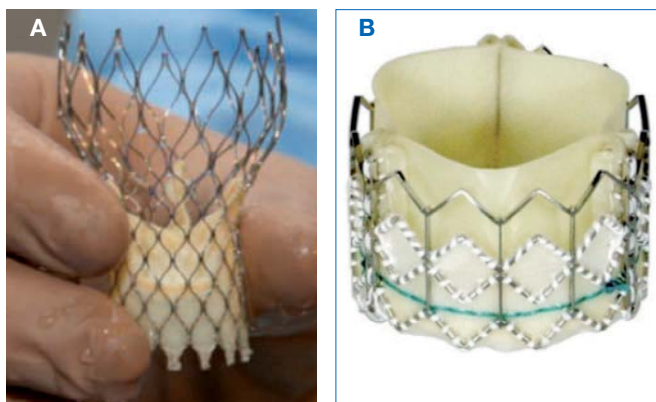


FIGURE 2 Prothèses valvulaires aortiques commercialisées.
A. Prothèse autoexpandible CoreValve. B. Prothèse Edwards Sapien.

presque exclusivement des patients de plus de 80 ans, à très haut risque chirurgical ou ayant une contre-indication du remplacement valvulaire aortique conventionnel.⁵ C'est un domaine de recherche et de développement très actif.

Deux dispositifs principaux sont commercialisés (fig. 2) :

- la valve Edwards-Sapien (Edwards Lifesciences Inc., CA, États-Unis), constituée de trois feuillets de péricarde bovin, suturés dans un stent tubulaire en acier déployé par un ballon de valvuloplastie ;
- le *CoreValve ReValving System* (CRS TM, CoreValve Inc., Irvine, CA, États-Unis), constitué de trois feuillets de péricarde porcine, montés dans une cage en nitinol autoexpandible.

L'intervention est réalisée selon deux approches différentes, la voie artérielle fémorale rétrograde et la voie apicale antérograde (fig. 3). La plupart des équipes la réalise sous anesthésie générale, avec guidage échocardiographique. Après franchissement de la valve aortique, une valvuloplastie au ballon est réalisée avec une stimulation ventriculaire concomitante rapide visant à diminuer le débit cardiaque et à stabiliser le ballon. Ensuite, la prothèse est positionnée en s'aidant des calcifications, d'injections de produit de contraste et de l'échographie. Lorsque la position est correcte, la prothèse est larguée, sous stimulation rapide. Il s'agit d'une technique difficile, devant être réservée à des centres médico-chirurgicaux ayant une grande expérience du traitement des valvulopathies. Depuis 2002, plus de 2 500 patients ont été traités par l'implantation d'une valve aortique par cathéter.

Approche transfémorale

Cette approche⁶⁻¹⁰ concerne en général des patients de plus de 80 ans, ayant une contre-indication ou un risque prédit de mortalité chirurgicale élevé (> 20 %). Le taux de succès des implantations est de 95 % dans les centres expérimentés. La fonction valvulaire est bonne, définie par une surface située entre 1,5 et 1,8 cm². La mortalité à 30 jours est de 5 à 18 %. Un infarc-

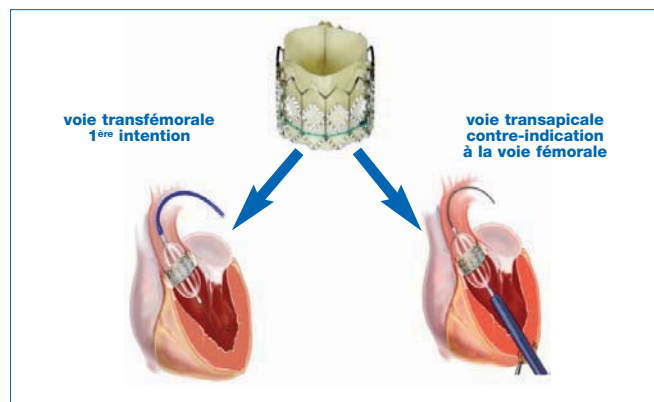


FIGURE 3 Voies d'abord transfémorale et transapicale avec leurs cathéters pour la prothèse Edwards Sapien.

tus du myocarde survient dans 2 à 11 % des cas. Le risque d'obstruction coronaire ou d'embolie de prothèse est minime (< 1 %), celui d'accident vasculaire cérébral de 3 à 9 %. Le risque de bloc auriculoventriculaire nécessitant l'implantation d'un stimulateur cardiaque est plus faible pour la prothèse Edwards-Sapien (4 à 8 %) que pour la prothèse *CoreValve* (25 %). Les fuites aortiques paravalvulaires sévères sont très rares, et des fuites légères sont observées dans 50 % des cas. Les complications vasculaires restent une cause fréquente de morbi-mortalité avec une incidence de 10 à 15 %, plus faible pour *CoreValve*. Les résultats à 2 ans montrent une survie de 70 à 80 %, accompagnée d'une amélioration fonctionnelle. La majorité des décès tardifs est due aux comorbidités.

 vidéo

Retrouvez sur
www.larevuedupraticien.fr
une vidéo réalisée
au cours de l'une
de ces interventions.

Approche transapicale

L'expérience porte sur plus de 500 patients à très haut risque, souvent atteints d'artériopathie périphérique.¹¹ Le taux de succès des implantations est de 90 %. Les taux de mortalité sont compris entre 9 et 18 %, l'incidence des accidents vasculaires cérébraux de 0 à 6 %. La qualité des résultats semble étroitement liée à l'expérience des opérateurs ainsi qu'à la disponibilité d'une imagerie d'excellente qualité au bloc opératoire.

Perspectives

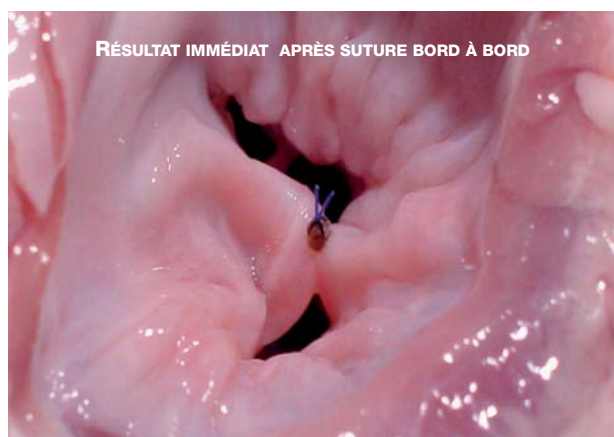
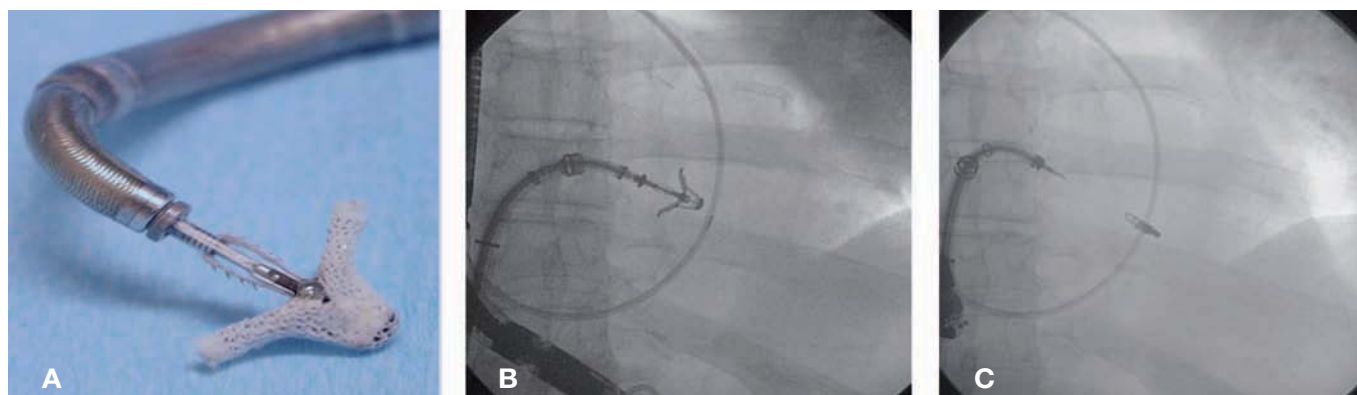
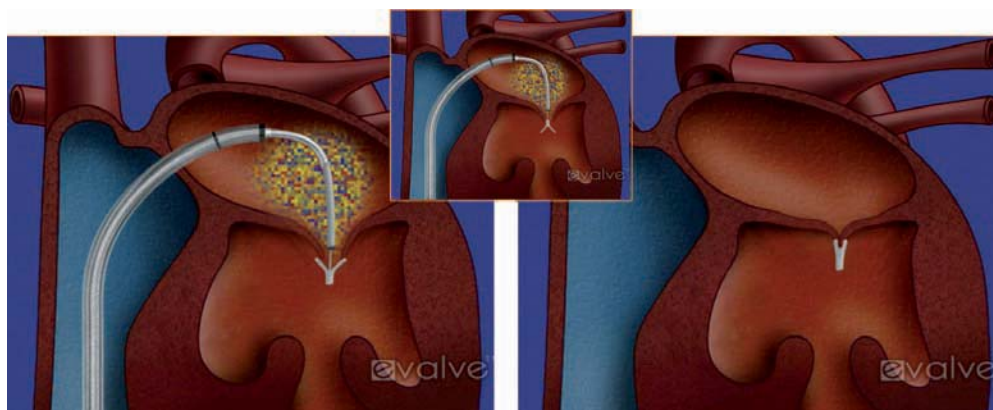
Les progrès attendus dans les systèmes de largage et la fabrication des valves devraient aboutir à des dispositifs de meilleur profil, repositionnables et plus durables, avec une gamme de dimensions valvulaires plus large. Une amélioration de l'imagerie, avec la possibilité de reconstruction tridimensionnelle en temps réel ou de stéréotaxie devrait faciliter le positionnement de la valve.

FIGURE 4

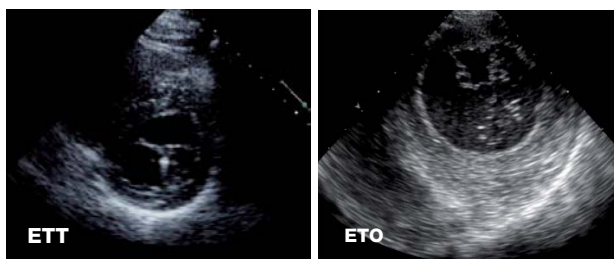
Clip de réparation mitrale percutanée bord à bord.

En haut, le schéma de la technique.

En bas :

A. Clip ;**B.** Clip ouvert, positionné en regard des feuillets mitraux ;**C.** Clip largué après capture des feuillets mitraux.

▲ Aspect anatomique (modèle expérimental porcin).

**FIGURE 5** En bas : aspect échographique par voie transthoracique (échographie transthoracique [ETT]) et transœsophagienne (échographie transœsophagienne [ETO]) après.**Des questions restent en suspens**

- Les complications vasculaires de l'approche transfémorale.
- Le risque d'accident vasculaire cérébral dans l'approche transfémorale.
- Les complications à long terme des fuites paravalvulaires.
- Les blocs auriculoventriculaires postimplantation.
- La durabilité à long terme des prothèses et le risque d'endocardite et de complications thromboemboliques.
- La possibilité d'interventions ultérieures sur la valve aortique.

Au total, il s'agit donc d'une technique très prometteuse, mais encore au stade de l'évaluation dans le cadre d'essais thérapeutiques ou de registres. Une trop large diffusion devrait être évitée.

Traitements percutanés de l'insuffisance mitrale

Deux techniques sont en cours d'évaluation clinique.¹²

La réparation « bord à bord » qui vise à reproduire l'intervention chirurgicale développée dans l'insuffisance mitrale dégénérative, créant un double orifice mitral au moyen d'une suture des feuillets mitraux dans leur partie médiane et réalisant à terme un pont tissulaire entre les valves. Son approche percutanée repose sur un abord transeptal de l'oreillette gauche (fig. 4 et 5). Il s'agit d'une technique difficile, nécessitant une équipe entraînée au cathétérisme transeptal et imposant une longue courbe d'apprentissage. Dans l'étude de faisabilité Everest I, 85 % des

patients avaient une insuffisance mitrale de grade inférieur ou égal à 2 sur 4 après l'intervention, sans complication procédurale majeure. L'étude randomisée Everest II, comparant chirurgie conventionnelle et intervention percutanée, est en cours.

L'annuloplastie percutanée ; la mise en place d'un anneau prothétique est une composante essentielle de toute chirurgie conservatrice de l'insuffisance mitrale. L'annuloplastie percutanée consiste à insérer par voie veineuse jugulaire un anneau prothétique dans le sinus coronaire, de façon à pincer l'anneau mitral, situé à proximité, et à réduire ses diamètres (fig. 6A). Différents types de prothèse ont été utilisés. Tous comportent deux points de fixation, proximal et distal, reliés par un pont suffisamment solide pour diminuer le diamètre de l'anneau (fig. 6B). L'anatomie du sinus coronarien est variable. Une évaluation anatomique préalable est donc nécessaire, par tomodensitométrie et angiographie conventionnelle. Des études ont été conduites chez des sujets ayant des insuffisances mitrales fonctionnelles ou ischémiques modérées à sévères. Au total, 50 à 60 % des patients ont eu une diminution de l'insuffisance mitrale d'au moins 1 grade à 6 mois. Des compressions de l'artère circonflexe par le dispositif, des perforations du sinus avec tamponnades, des déplacements ou des fractures de la prothèse ont été rapportés.

Perspectives

Combinaison des différentes approches : réparation bord à bord + annuloplastie.

Autres dispositifs : annuloplastie directe par suture transventriculaire, contention transventriculaire.

Remplacement percutané des valves auriculoventriculaires ?

Questions en suspens

Les données sur la faisabilité, l'efficacité et la sécurité de ces techniques percutanées ainsi que sur la pérennité de leurs résul-

Traitements interventionnels des pathologies valvulaires cardiaques



POUR LA PRATIQUE

► La commissurotomie mitrale percutanée a presque complètement remplacé la commissurotomie chirurgicale dans le traitement du rétrécissement mitral.

► La chirurgie reste le traitement de référence des valvulopathies sévères, mais l'évolution démographique fait qu'il existe une place grandissante pour des alternatives thérapeutiques moins invasives, principalement destinées aux sujets âgés à haut risque.

► L'implantation de valves aortiques par cathéter permet d'élargir le champ thérapeutique du rétrécissement aortique à des sujets ayant une contre-indication formelle ou un très haut risque chirurgical.

► La réparation bord à bord des feuillets mitraux et l'annuloplastie mitrale percutanée sont deux méthodes de traitement de l'insuffisance mitrale techniquement faisables. Leurs résultats préliminaires doivent être confortés par une évaluation comparative rigoureuse avec les traitements médicaux et chirurgicaux contemporains.

L'équation de recherche sur ce thème dans Medline est :
Heart Valve Diseases/TH AND Surgical Procedures,
Minimally Invasive [mh]

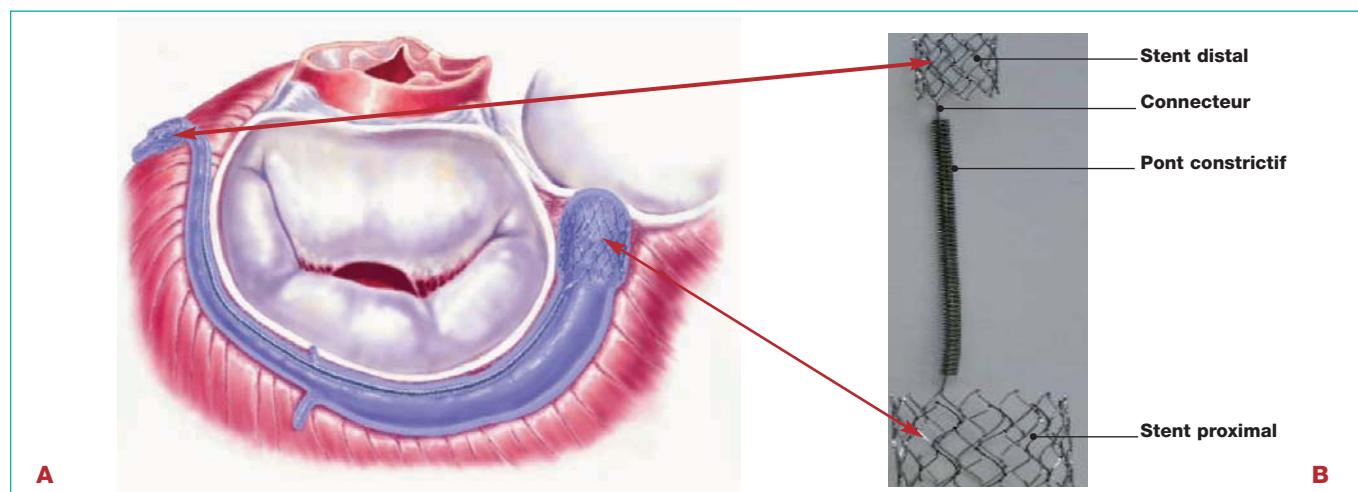


FIGURE 6 Annuloplastie mitrale percutanée. **A. Principe** : implantation d'un anneau prothétique dans le sinus coronaire. **B. Prothèse d'annuloplastie**, constituée par un pont reliant deux stents d'ancrage, distal et proximal.

tats manquent encore. La question des possibilités de réintervention après une annuloplastie percutanée ou d'une réparation bord à bord reste posée. La première phase de leur évaluation concerne, aujourd'hui, des sujets ayant une contre-indication ou un risque chirurgical élevé. Elle devrait permettre de préciser leur faisabilité, leur sécurité, et leurs résultats immédiats.

Ultérieurement, pour apprécier leurs résultats à long terme, il faudra impliquer une population plus large, candidate à la chirurgie. Il faudra alors définir de quel degré de performance on accepte de se priver par rapport à la chirurgie, et quel risque on accepte de prendre par rapport au traitement médical.

Nous ne ferons que mentionner pour mémoire les dilatations des sténoses tricuspides et des dégénérescences sténosantes de bioprothèses, dont les indications sont exceptionnelles, réservées à des patients à haut risque chirurgical, pouvant apporter un bénéfice hémodynamique et fonctionnel.

Conclusion

La commissurotomie mitrale percutanée est un traitement efficace du rétrécissement mitral, largement utilisé de par le monde. La valvuloplastie aortique au ballonnet n'est plus qu'exceptionnellement utilisée pour le traitement du rétrécissement aortique. Le développement des nouvelles méthodes de traitement percutané du rétrécissement aortique et de l'insuffisance mitrale devra être encadré par leur évaluation rigoureuse en comparaison avec la chirurgie et/ou le traitement médical optimal. Cette évaluation nécessitera une collaboration étroite entre cardiologues interventionnels, chirurgiens, échographistes et ingénieurs, nécessaire au succès de cette recherche qui devrait profondément changer la prise en charge des valvulopathies dans les prochaines décennies. •

SUMMARY Percutaneous cardiac valvular interventions

Percutaneous mitral commissurotomy, which has virtually replaced surgical commissurotomy in the treatment of mitral stenosis, has been performed since the mid-eighties and has provided good results in thousands of patients worldwide. Percutaneous aortic balloon valvuloplasty has almost been abandoned. The indications for dilatation of tricuspid and bioprosthetic stenoses are exceptional. New percutaneous procedures are currently being developed in aortic stenosis and mitral regurgitation, which represent the two most frequent valve diseases in industrialised countries. Preliminary series show that they are feasible; however, they need to be further evaluated in comparison with contemporary treatment to accurately assess their effectiveness and the risks involved. The evaluation of these new percutaneous procedures requires a close collaboration between interventionists, echocardiographers, engineers and surgeons. It is probable that they will play an important role in the treatment of valve disease in the future.

RÉSUMÉ Traitements interventionnels des pathologies valvulaires cardiaques

La commissurotomie mitrale percutanée, qui a virtuellement remplacé la commissurotomie chirurgicale dans le traitement du rétrécissement mitral, est réalisée depuis les années 1980 avec d'excellents résultats chez des milliers de patients dans le monde. La valvuloplastie aortique percutanée n'est pratiquement plus utilisée en tant que telle. Les indications de dilatation des sténoses tricuspides et des bioprothèses existent mais sont exceptionnelles. De nouvelles interventions percutanées sont en cours de développement dans le rétrécissement aortique et l'insuffisance mitrale, qui sont les valvulopathies natives les plus fréquentes dans les pays industrialisés. Les résultats préliminaires montrent que ces interventions sont faisables. Cependant, elles nécessitent plus ample évaluation en comparaison avec les traitements contemporains pour déterminer précisément leur efficacité et leurs risques. Cette évaluation nécessite une coopération étroite entre cardiologues interventionnels, chirurgiens cardiaques, échocardiographistes et ingénieurs. Il est probable que ces interventions joueront demain un rôle de premier plan dans le traitement des valvulopathies.

L'auteur déclare avoir un contrat de « proctoring » en cours avec la société Edwards Lifesciences.

RÉFÉRENCES

1. Iung B, Baron G, Butchart EG, et al. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: The Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease. *Eur Heart J* 2003;24:1231-43.
2. Iung B, Garbarz E, Michaud P, et al. Late results of percutaneous mitral commissurotomy in a series of 1024 patients. Analysis of late clinical deterioration: frequency, anatomic findings, and predictive factors. *Circulation* 1999;99:3272-8.
3. Iung B, Nicoud-Houel A, Fondard O, et al. Temporal trends in percutaneous mitral commissurotomy over a 15-year period. *Eur Heart J* 2004;25:701-8.
4. Vahanian A, Baumgartner H, Bax J, et al. Guidelines on the management of valvular heart disease. The Task Force on the management of valvular heart disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2007; 28:230-68.
5. Vahanian A, Alfieri O, Al-Attar N, et al. Transcatheter valve implantation for patients with aortic stenosis: a position statement from the European Association of Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) and the European Society of Cardiology (ESC), in collaboration with the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur Heart J* 2008;29:1463-70.
6. Cribier A, Eltchaninoff H, Tron C, et al. Treatment of calcific aortic stenosis with the percutaneous heart valve. Mid-term follow-up from the initial feasibility studies: The French Experience. *J Am Coll Cardiol* 2006;47:1214-23.
7. Webb J, Chandavimol M, Thompson CR et al. Percutaneous aortic valve implantation retrograde from the femoral artery. *Circulation* 2006;113:842-50.
8. Eltchaninoff H, Zajarías A, Tron C, et al. Transcatheter aortic valve implantation: technical aspects, results and indications. *Arch Cardiovasc Dis* 2008;101:126-33.
9. Descoutures F, Himbert D, Lepage L, et al. Contemporary surgical or percutaneous management of severe aortic stenosis in the elderly. *Eur Heart J* 2008;29:1410-7.
10. Grube E, Schuler G, Buellesfeld L, et al. Percutaneous aortic valve replacement for severe aortic stenosis in high-risk patients using the second and current third-generation self-expanding corevalve prosthesis. Device success and 30-day clinical outcome. *J Am Coll Cardiol* 2007;50:69-76.
11. Walther T, Falk V, Borger MA, et al. Minimally invasive transcatheter beating heart aortic valve implantation - proof of concept. *Eur J Cardiothor Surg* 2007;31:9-15.
12. Feldman T, Wasserman HS, Herrmann HC et al. Percutaneous mitral valve repair using the edge-to-edge technique. Six-month results of the EVEREST Phase I clinical trial. *J Am Coll Cardiol* 2005;46:2134-40.